



DEUTSCHES  
PATENTAMT

④ Aktenzeichen: P 36 37 549.7  
⑤ Anmeldetag: 4. 11. 80  
⑥ Offenlegungstag: 11. 6. 86

⑦ Int. Cl. 4:  
A 61 B 5/06  
A 61 B 3/16  
A 61 B 5/02  
G 01 S 13/06  
G 01 N 23/06  
G 01 F 1/06



DE 3637549 A1

⑧ Anmelder:  
Rosenberger, Hans, Dr.med., 8801 Wendelstein, DE

⑨ Erfinder:  
gleich Anmelder

Recherchesantrag gem. § 43 Abs. 1 Satz 1 PatG ist gestellt

⑩ Meßgerät zur Prüfung der dielektrischen Eigenschaften biologischer Gewebe

Gerät zur Prüfung der dielektrischen Eigenschaften biologischer Materialien und der Änderung dieser Eigenschaften, gekennzeichnet dadurch, daß Mikrowellen im Bereich von 10 GHz bis ca. 100 GHz auf das Untersuchungsobjekt gestrahlt werden. Durch Messung eines deflektierten Teils der reflektierten Energie wird auf die absorbierte Energie und damit auf die dielektrischen Eigenschaften des untersuchten Materials geschlossen.

Es wird beschrieben, wie das Gerät zur Messung der Oberflächenveränderung von Organen verwendet wird und wie es zur Messung des Augeninnendrucks dient. Außerdem ist es für Strömungsmessungen in Blutgefäßen anwendbar.

DE 3637549 A1

## Patentsprüche

1. Meßgerät zur Prüfung der dielektrischen Eigenschaften biologischer Gewebe, dadurch gekennzeichnet, daß elektromagnetische Wellen im Frequenzbereich von ca 10 GHz bis ca 100 GHz auf das zu untersuchende Gewebe gestrahlt werden und aus der reflektierten Energie oder Teilen davon auf die dielektrischen Eigenschaften des Gewebes geschlossen wird.
2. Meßgerät zur Prüfung der dielektrischen Eigenschaften biologischer Gewebe, dadurch gekennzeichnet, daß zur Erzeugung der Mikrowellen sowohl klassische Bauelemente (wie zum Beispiel Halbleiterbauteile, z. B. Gunn-Dioden oder Impuls-Dioden oder ähnliche, als Detektoren dienen) als auch Halbleiterbauteile (wie zum Beispiel Hol-Leiter oder Fest-Leiter) dienen. Der Schaltungsanbau kann konventionell mit Fest- oder Hohl-Leitern erfolgen oder in Mikrostrahlentechnik.
3. Meßgerät zur Prüfung der dielektrischen Eigenschaften biologischer Gewebe, dadurch gekennzeichnet, daß das Gerät ein elektrisches Ausgangssignal liefert, das einer elektronischen Datenverarbeitungszentrale zugeführt wird, welche einmalig oder fortlaufend Ist- und Soll-Wert vergleicht und mit weiteren Daten verknüpft und das Ergebnis speichert und ausdruckt.
4. Meßgerät zur Prüfung der dielektrischen Eigenschaften biologischer Gewebe, dadurch gekennzeichnet, daß das Gerät im Bereich der Allergologie Hauttest-Reaktionen objektiv meßbar macht.
5. Meßgerät zur Prüfung der dielektrischen Eigenschaften biologischer Gewebe, dadurch gekennzeichnet, daß damit bei Wahl einer geeigneten Frequenz der Augeninnendruck berührungslos gemessen werden kann.
6. Meßgerät zur Prüfung der dielektrischen Eigenschaften biologischer Gewebe, dadurch gekennzeichnet, daß durch geeignete Frequenzwahl Strömungsmessungen in oberflächlich verlaufenden Blutgefäßen erfolgen können.
7. Meßgerät zur Prüfung der dielektrischen Eigenschaften biologischer Gewebe, dadurch gekennzeichnet, daß die Frequenz des Oszillators wahlweise fest oder aber variabel eingestellt werden kann, so daß mit einem einzigen Gerät unterschiedliche Meßaufgaben durchgeführt werden können.
8. Meßgerät zur Prüfung der dielektrischen Eigenschaften biologischer Gewebe, dadurch gekennzeichnet, daß die Energieabgabe des Oszillators durch Vorverhalten eines Abwärtswächers reguliert ist.
9. Meßgerät zur Prüfung der dielektrischen Eigenschaften biologischer Gewebe, dadurch gekennzeichnet, daß die Messung einmalig oder fortlaufend (dynamisch) erfolgen kann.
10. Meßgerät zur Prüfung der dielektrischen Eigenschaften biologischer Gewebe, dadurch gekennzeichnet, daß die Messung aufgrund der starken Bündelung der verwendeten elektromagnetischen Strahlung berührungslos erfolgen kann.
11. Meßgerät zur Prüfung der dielektrischen Eigenschaften biologischer Gewebe, dadurch gekennzeichnet, daß die geometrische Anordnung von biologischem Gewebe, Meßstrahl und reflektiertem Strahl fest vorgegeben werden kann oder variabel ist.
12. Meßgerät zur Prüfung der dielektrischen Eigen-

schaften biologischer Gewebe, dadurch gekennzeichnet, daß durch Wahl verschiedener Meßpunkte im Abtastverfahren eine Fläche bildlich dargestellt werden kann.

13. Meßgerät zur Prüfung der dielektrischen Eigenschaften biologischer Gewebe, dadurch gekennzeichnet, daß durch Wahl verschiedener Frequenzen und damit unterschiedlicher Eindringtiefen nicht nur ein flächenhaftes, sondern auch ein dreidimensionales Bild der untersuchten Strukturen möglich ist.

14. Meßgerät zur Prüfung der dielektrischen Eigenschaften biologischer Gewebe, dadurch gekennzeichnet, daß im Falle der Verwendung von Hohl-Leitern der zum Empfänger führende Hohl-Leiter vom Sende-Hohlleiter unabhängig ist oder aber daß Sende- und Empfangs-Hohlleiter durch das elektrische Feld gekoppelt sind.

## Beschreibung

Beim Auftreffen elektromagnetischer Wellen auf Haut, Schleimhaut oder andere Organoberflächen wird ein Teil der einstrahlenden Energie absorbiert, ein Teil wird reflektiert. Die reflektierte Energiemenge hängt ab von den dielektrischen Eigenschaften des untersuchten Objektes und der verwendeten Frequenzen. Lit. literat.: Schilling G., *Fleisch U. Dermatologische Thermographie*, Abb. 2.16, Weinheim, Deerfield Beach, Florida; Basel Edition Medizin 1984.

Bei konstanter Frequenz hängt der reflektierte Energieanteil direkt von den dielektrischen Eigenschaften des untersuchten Materials ab. Durch Wahl einer geeigneten Frequenz kann die Tiefe bestimmt werden, bis zu der hin diese Dielektrizitätskoeffizienten gemessen werden sollen. Sichtbares Licht und Infrarot sind wegen der zu geringen Eindringtiefe für diese Meßaufgaben nicht geeignet. Für die Untersuchung von Organoberflächen und deren Strukturänderungen wird daher die Verwendung des Frequenzbandes von ca. 10 GHz/Hz eingeführt. Die Erfindung bezieht sich auf die Konstruktion eines Meßgerätes, mit dem man unter Verwendung dieses Frequenzbandes die Oberflächeneigenschaften und die des direkt darunter liegenden Gewebes durch Messung der dielektrischen Eigenschaften charakterisiert.

Angewendet soll das Gerät in der Allergologie zur objektiven Erfassung von Hauttestreaktionen bei Mensch und Tier, außerdem in der Dermatologie zur Messung der Hautbeschaffenheit unter normalen und pathologischen Bedingungen und zur Messung ihrer pharmakologischen Beeinflussung. In der Angiologie können mit dem Gerät Strömungsmessungen oberflächlich verlaufender Blutgefäße durchgeführt werden. In der Ophthalmologie können mit dem Gerät Messungen des Augeninnendrucks erfolgen, wobei die berührungslose Messung von besonderem Vorteil ist. Die von einem Generator generierten Mikrowellen werden über einen Hohl-Leiter oder Fest-Leiter auf das zu untersuchende Objekt gestrahlt. Ein zweiter Leiter nimmt einen definierten Teil der reflektierten Mikrowellen auf und führt sie einem Meßgerät zu. Da für die Messung nur geringe Energiemengen erforderlich sind und die Messung berührungslos erfolgen kann, wird das Meßobjekt durch den Meßstrahl nicht beeinflusst.

- Leerseite -

3637549

Ausführungsbeispiele

Int. Cl.<sup>8</sup>  
Anmelder:  
Offenlegungstag:

A 61 B 5/06  
4. November 1966  
11. Mai 1968

